

## LAS COMPETENCIAS EN EL INGENIERO

### EL APOORTE DE LAS TIC A LA FORMACIÓN DE LAS COMPETENCIAS SOCIALES, POLÍTICAS Y ACTITUDINALES DEL INGENIERO INDUSTRIAL

Hilda Novellino, María Soledad Rodríguez, Juan Pavlicevic, Hugo Rolón

Instituto de Investigaciones de Tecnología y Educación

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Lomas de Zamora

Ruta 4 Km. 2 LLavallol

novellinohilda@gmail.com; solerodriguezbianchi@gmail.com; jpavlicevic@ciudad.com.ar  
horolon@gmail.com

#### RESUMEN

El desempeño del Ingeniero Industrial en la sociedad involucra el desarrollo de competencias profesionales que le permitan desenvolverse adecuadamente en el medio económico, social y laboral. Se entiende por competencia una construcción, a partir de una combinación de recursos (conocimientos, saber hacer, cualidades o aptitudes) que son movilizados para lograr un determinado desempeño (Rojas Marín, A. 2005). Esta circunstancia conlleva la necesidad de una interacción creciente con los empleadores en la definición de nuevos requerimientos formativos que eviten eventuales disonancias entre la visión aportada por las universidades y lo requerido en el mundo laboral (Le Boterf, G., 2006). En el presente trabajo se exponen los resultados de un estudio que indaga el efecto de la implementación de un aula virtual en la asignatura Comercio de la carrera Ingeniería Industrial (variable independiente), sobre la competencia Aprender

en forma continua y autónoma (variable dependiente). Algunos de los indicadores a través de los que se han operacionalizado son: capacidades para hacer búsquedas bibliográficas, para seleccionar material relevante y realizar una lectura comprensiva y crítica. Se trata de un estudio descriptivo longitudinal que abarca los cursos impartidos entre los años 2010 y 2013, para lo cual se analizan vestigios digitales recogidos desde el perfil administrador de la Plataforma Educativa. Los datos obtenidos son documentos compartidos, comunicaciones intercambiadas y aportes al foro de debate, entre otros. Se someten a técnicas de análisis cualitativo y pruebas estadísticas descriptivas. Se pretende contribuir a la enseñanza de la ingeniería, a partir de resultados de estrategias de enseñanza innovadoras y evaluación de competencias.

#### Palabras Claves:

Competencias - Aprendizaje -Autonomía - TIC

#### ABSTRACT

The work of the Industrial Engineer in society involves the development of professional skills that allows him to develop himself properly in the economic, social and employment environment. It is understood by skill a construction, based on a combination of resources (knowledge, know-how, qualities or attitudes) that are moved in order to achieve a particular performance (Rojas Marín, A. 2005). This involves the necessity of a raising interaction with the employers in the definition of the new learning requirements, avoiding possible conflicts between the given vision by the universities and what it is required by the job market (Le Boterf, Guy, 2006). The present project explains the results of a study that explored the effects caused by the implementation of the virtual classrooms on the course of Trade of

the Industrial Engineering career (independent variable), over the skills Learning in a continuous and independent way (dependent variable). Some of the indicators that have been studied are: competencies for carrying bibliographical researches, selecting relevant material and doing a comprehensive and critical reading. It is a descriptive longitudinal study that involves the courses given between 2010 and 2013, and analyses the digital traces gathered from the administrator profile of the Educative Platform. The data collected are shared documents, exchanged communications and contributions to the debate forums, among others. They undergo techniques of qualitative analysis and descriptive statistical tests. It intendeds to contribute to engineering education, from the results of strategies of innovati-

ve teaching and competence assessment.

### **Key words:**

Skills – Learning – Autonomy - ICT

## **1. INTRODUCCIÓN**

La palabra competencia deriva del latín *cum* y *petere*, que significa capacidad para concurrir, coincidir en la dirección, por lo tanto supone una situación de comparación directa y situada en un momento determinado (Tobón, S., 2006).

A los fines de este estudio, se hace necesario situar el término en el campo de las teorías de la enseñanza y del aprendizaje, implementando una diferenciación de mucha utilidad al distinguir saber y conocimiento, siendo el primero el que organiza el segundo. El saber es lo supuesto, lo potencial, lo que se reactiva en y frente a la información y al conocimiento nuevo o viejo, y establece con ellos una relación productiva de otros saberes y conocimientos (Chevallard, Y., 1997). Desde esta perspectiva, el saber es una relación, y se construye en ella, de lo que se deriva que los conceptos de conocimiento y enseñanza que sostienen la idea de conocimiento acabado, cerrado e intemporal, niegan la importancia de pensar los modos y las condiciones propicias para aprender estos saberes.

Además, se pueden relacionar las competencias y saberes con los rasgos atribuidos a la capacidad creadora y transformativa de los saberes socialmente productivos (Puiggrós, A. 2004); se trata de saberes que se aprenden en contextos sociales de prácticas con el conocimiento, con el hacer y la acción, los que remiten a aspectos intelectuales, afectivos y físicos, y suponen capacidades de discernimiento a la hora de tomar decisiones, de buscar en lo desconocido, de juzgar lo que es pertinente.

En síntesis, se llega a la conclusión de que no se puede hablar de competencias sin situarlas en los marcos de prácticas que las contengan, las promuevan y las signifiquen. Una definición que permite una aproximación al contenido del término competencia es la siguiente: “característica subyacente en una persona que está causalmente relacionada con el desempeño, referido a un criterio superior o efectivo, en un trabajo o situación” (Spencer, L.M. y Spencer S.M., 1993).

La definición habla de “característica subyacente” porque considera que la competencia se encuentra profundamente arraigada en la personalidad del estudiante, quien puede predecir su comportamiento en una amplia variedad de situaciones académicas o profesionales. Asimismo, se señala que la competencia como característica personal está casualmente relacionada con el desempeño ya que

a través de su internalización se puede predecir o explicar su futuro desempeño profesional. Otro componente de la definición destaca la sujeción a un criterio, lo cual significaría que la competencia predice y valora la actuación al utilizar un estándar de medida determinado.

Pues bien, ¿cuáles son los componentes mínimos que una competencia debe reunir? Para explicar esta trama se adopta una estructura reticular donde se aglutinan: elementos, saberes, evidencias, criterios de desempeño, rango de aplicación y cierta prospectiva no ordenada. Los componentes estructurales de una competencia son:

- Identificación de una competencia: nombre y descripción, objeto y condición de calidad.
- Criterios de desempeño: resultados a demostrar en situaciones reales o simuladas.
- Rango de aplicación: diferentes clases, tipos y naturalezas en las que se aplican los elementos de la competencia y los criterios de desempeño.
- Problemas: aquellos que el alumno debe resolver adecuadamente mediante la competencia.
- Elementos de competencia: desempeños específicos que componen la competencia.
- Saberes requeridos: pruebas necesarias para juzgar y evaluar la competencia, acorde con los criterios de desempeño, saberes esenciales y rango de aplicación de la competencia.
- Problemas: aquellos que el alumno debe resolver adecuadamente mediante la competencia.
- Caos e incertidumbre: descripción de las situaciones de incertidumbre asociadas al desempeño de la competencia que se afrontan mediante estrategias (Tobón, S., 2006).

Los antecedentes reseñados constituyen el marco en el que se instala en Argentina el debate de las competencias como eje de la formación en las universidades y en el que se inscriben las acciones del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería, en adelante (CONFEDI), desarrolladas a partir del año 2004, tendientes al logro de un “Proyecto Estratégico para la Reforma Curricular de la Ingeniería Argentina”. Es así como a partir de las distintas perspectivas, se elabora una conceptualización teórica propia y se adopta la siguiente definición de competencia: “capacidad de articular eficazmente un conjunto de esquemas (estructuras mentales) y valores, permitiendo movilizar (poner a disposición) distintos saberes, en un determinado contexto con el fin de resolver situaciones profesionales” (CONFEDI).

Se observa que en esta definición, las competencias aluden a capacidades complejas e integradas, relacionadas con saberes teóricos, contextuales y procedimentales, vinculadas con el saber hacer formalizado, empírico y relacional. Asimismo, se refieren al contexto y desempeño profesional que

se pretende, al tiempo que permiten incorporar la ética y los valores. En el caso de las carreras de ingeniería, esto implicó una reflexión orientada a identificar qué es lo que el ingeniero debe ser capaz de hacer en los diferentes ámbitos del quehacer profesional. Surge la convicción de que tratándose las competencias de capacidades complejas e integradas, resultaría insuficiente como estrategia para la adopción de un modelo de estas características planificar acciones formativas atomizadas en cada uno de los espacios curriculares (Perrenoud, P., 2002).

Este desafío contribuyó para que a comienzos del año 2010 la Facultad de Ingeniería (en adelante, FI) de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora (en adelante UNLZ) inicie un proceso de capacitación de los docentes a través de talleres de Estrategias de Enseñanza y de Evaluación de los Aprendizajes, el cual tuvo como objetivo instalar una reflexión sobre las prácticas de enseñanza y evaluación en un modelo basado en competencias. Como resultado de la actividad cada equipo de cátedra inició un proceso de adaptación de su proyecto pedagógico.

En el marco de estas inquietudes, se inscribe el presente trabajo cuyo objetivo principal es indagar sobre el impacto del uso de la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) (variable independiente) sobre el desarrollo de competencias en estudiantes de ingeniería, mediante técnicas de enseñanza y estrategias utilizadas para su evaluación en el marco del espacio curricular Comercio de la carrera Ingeniería Industrial de la UNLZ. A tal fin, se ha seleccionado una competencia específica en el ámbito de las competencias sociales, políticas y actitudinales, y sus capacidades asociadas: la Competencia para aprender en forma continua y autónoma (variable dependiente), tal y como es definida por el CONFEDI.

Esta competencia requiere la articulación efectiva de diversas capacidades, entre las cuales se pueden detallar: la Capacidad para reconocer la necesidad de un aprendizaje continuo a lo largo de la vida y la Capacidad para lograr autonomía en el aprendizaje. A los efectos de la presente investigación y a fin de analizar las variables objeto de estudio, nos hemos focalizado en el análisis de una de las capacidades dentro de la competencia mencionada: la capacidad para lograr autonomía en el aprendizaje que asimismo implica ser capaz de: 1) desarrollar una estrategia personal de formación, aplicable desde la carrera de grado en adelante; 2) evaluar el propio desempeño profesional y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo; 3) evaluar el propio aprendizaje y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo; 4) detectar aquellas áreas del conocimiento propias de la profesión y/o actividad profesional en las que se requiera actualizar o pro-

fundizar conocimientos; 5) explorar aquellas áreas del conocimiento no específicas de la profesión que podrían contribuir al mejor desempeño profesional; y, 6) hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación, etc.), de seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado) y de hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo. El presente trabajo comprende, de tal forma, un estudio descriptivo y correlacional longitudinal que abarca los cursos impartidos entre los años 2010 y 2013, para lo cual se analizaron vestigios digitales recogidos desde el perfil administrador de la Plataforma Educativa. Los datos obtenidos son el resultado de los aportes de significados propios, referencia a fuentes bibliográficas, expresión de dudas, síntesis integrando aportes de algunos participantes, aportes de documentos, entre otros, de ciento siete alumnos que cursaron el espacio curricular Comercio, perteneciente al Ciclo Superior de Ingeniería Industrial de la UNLZ.

Dichos datos se sometieron a técnicas de análisis cualitativas y cuantitativas, así como también a pruebas estadísticas descriptivas, pretendiendo contribuir a la enseñanza de la ingeniería a partir de resultados de estrategias de enseñanza innovadoras y evaluación de competencias. Este estudio favorece la construcción de conocimiento en educación y, por otra parte, contribuye a la formulación de alternativas superadoras, que aportan datos para la construcción de modelos de enseñanza y evaluación, siendo el análisis y reflexión sobre prácticas de enseñanza y sus resultados lo que permite a los docentes producir conocimiento y, desde ese nuevo conocimiento, transformar su propia actuación. De esta manera, entendemos que se produce una contribución a la calidad de la actividad docente. Los destinatarios directos de los resultados de la presente investigación son los alumnos y docentes de las carreras de Ingeniería Industrial de la FI UNLZ.

## 2. Metodología.

Este análisis, además de los diseños mencionados, se complementa con un estudio descriptivo en la medida en que este tipo de estudios intentan especificar las propiedades importantes, las características de personas, grupos, comunidades, procesos, objetivos u otro fenómeno; para lo cual se abocan a medir, evaluar o recolectar datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes de un fenómeno a investigar (Hernández Sampieri, R; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P., 2010).

En este caso, se pretende medir el desarrollo de una competencia en el ámbito de las Competencias sociales, políticas y actitudinales, y sus capacida-



des asociadas: Aprender en forma continua y autónoma, a partir del uso de TIC en el espacio curricular Comercio de la FI-UNLZ. Asimismo, es posible afirmar que el presente análisis es correlacional, ya que pretende responder a preguntas de investigación que plantean la existencia de asociaciones entre los diferentes componentes bajo estudio. Desde la perspectiva teórica señalada en los párrafos precedentes, este trabajo concentra su atención en el análisis del discurso electrónico en un enfoque de comunicación, cuali- cuantitativo, para entender la presencia social y cognitiva contenida en el discurso electrónico. Se trata de un estudio de caso, centrado en el las contribuciones realizadas por alumnos en los foros de discusión abiertos en el aula virtual y comunicaciones intercambiadas en el marco de la Plataforma Virtual de la Cátedra Comercio, con referencia al desarrollo de una actividad específica planteada por la Cátedra: el análisis de un caso exitoso de exportación dentro de las empresas de los países miembros del Mercosur.

Los alumnos que intervinieron cursaron el espacio curricular Comercio entre el segundo cuatrimestre del 2010 y el primer cuatrimestre de 2013 y dos docentes tutoras, quienes participaron de dicha actividad. Específicamente, se investigó el impacto del uso de TIC a través de la implementación de un aula virtual en el espacio Curricular Comercio de la carrera Ingeniería Industrial (variable independiente), sobre una de las competencias sociales, políticas y actitudinales, y sus capacidades asociadas: la competencia para Aprender en forma continua y autónoma (variable dependiente). A tal fin, se ha seleccionado como caso de estudio, el desarrollo de una actividad práctica que consiste en el análisis por parte de los alumnos (divididos en grupos) de una empresa del Mercosur que pueda ser definida como caso exitoso de exportación. Para que una empresa exportadora sea así debería haber desarrollado una verdadera conciencia exportadora que le permitiese insertarse en los mercados internacionales para ofrecer sus bienes y/o servicios con estándares de calidad internacionales y asegurar la continuidad del negocio de exportación.

Dicha actividad se ha venido desarrollando desde los inicios del espacio curricular tal como fue diseñado en el nuevo plan de estudios (2001) y a partir del año 2009, el desarrollo de la actividad se complementó con el soporte de herramientas tecnológicas a partir de la implementación del aula virtual – si bien los datos analizados comprenden a partir del año 2010 -. El objetivo último de la actividad consiste en que los alumnos puedan integrar y aplicar los conceptos desarrollados en el ámbito de este espacio curricular, en el análisis de un caso real de exportación y puedan arribar a conclusiones personales que aporten bibliografía novedosa, desplieguen la capacidad de realizar búsquedas bibliográ-

ficas en forma autónoma y desarrollen actividades en el marco de la plataforma virtual.

En primer lugar, se realizó una actividad a través de la herramienta del Foro de Debate existente en la plataforma, en la cual se planteó un breve análisis FODA (de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) de una empresa exitosa en la exportación de bienes y/o servicios. De esta manera, se fomentó el debate entre los alumnos, la capacidad de analizar las diferentes variables y, así, aprender de modo autónomo para poder luego enfrentar el desafío de la búsqueda de información y análisis de cara a la actividad de análisis del caso exitoso de exportación.

Asimismo, se utilizaron grupos de trabajos para que los alumnos puedan intercambiar información de manera colaborativa, cooperar en la búsqueda y análisis de información, explorar nuevas áreas de conocimiento y encontrar los recursos necesarios para el desarrollo de la actividad de análisis del caso exitoso de exportación. Por último, se utilizó la herramienta de Foros de Consulta para que los tutores pudieran acompañar ese aprendizaje, la búsqueda de información y análisis de los alumnos a través de un acompañamiento continuo al dar respuesta a la petición de precisiones, aclaraciones o explicaciones por parte de los alumnos y guiar la elaboración de la actividad en grupo.

Con todo, aún se identificaban dificultades en los alumnos para seleccionar casos de exportación novedosos, identificar las variables requeridas en la consigna de la actividad, fomentar el debate entre alumnos y desarrollar la actividad de modo de poder exponer las conclusiones frente a sus compañeros de curso. Por tal motivo, a partir del primer cuatrimestre del año 2012, se complementaron todas las actividades desarrolladas hasta el momento en el marco de la Plataforma virtual con la utilización del laboratorio de internet, donde los alumnos, con la ayuda de una guía que contiene las pautas principales para la investigación de mercados externos y el apoyo continuo y guía de los tutores/docentes, investigan mercados externos potenciales para la inserción internacional de un producto definido por la cátedra.

### 3. Resultados

Los resultados que se presentan en este apartado surgen de los datos recogidos a partir de los vestigios digitales obtenidos a través de la observación y análisis de las intervenciones en los foros abiertos y comunicaciones intercambiadas en el aula virtual correspondiente al espacio curricular Comercio de los 107 alumnos durante los cuatrimestres 2° del año 2010 hasta el 1° del año 2013. Los ejes ordenadores y orientadores del trabajo y las categorías de participación en los foros son (Coll, C. et al.,

2011):

- a- Aporte de significados propios o presentados como propios. SP
- b- Aportes significados atribuidos a fuentes externas. SF
- c- Referencia a fuentes de significados (libros, artículos, páginas Web.) RF
- d- Referencia a significados atribuidos al autor del texto. RFM
- e- Aportes de significados mediante adjuntos o experiencias propias o ajenas. DOC
- f- Recordatorio de significados presentados por otros participantes. RE
- g- Requerimiento para que se aporten significados sobre un tópico o se pronuncien sobre los significados aportados por quien formula el requerimiento. RQ
- h- Respuesta a un requerimiento para aportar significados sobre un tópico o sobre significados aportados por quien ha otorgado o formulado el requerimiento. RRQ
- i- Valoración favorable de significados aportados por otros participantes. VF
- j- Valoración crítica de significados aportados por otros participantes. VC
- k- Identificación de tópicos o temas de atención, indagación y discusión. IT
- l- Petición de precisiones, aclaraciones o explicaciones a otro(s) participante(s) sobre los significados presentados por él(los). PP
- m- Respuesta a petición de precisiones, aclaraciones, o explicaciones de un participante sobre los significados presentados por quien responde: RPP
- n- Identificación y/o corrección de errores, incomprendiones o lagunas en los significados aportados por alguno de los participantes, IE
- o- Expresión de dudas, interrogantes, o incomprendiones de algún tópico de discusión. ED
- p- Síntesis, resúmenes o recapitulaciones integrando significados aportados por cualquiera de los participantes. SI

Para ello, los datos fueron sometidos a un análisis univariado, descriptivo (Figura 1), donde puede apreciarse cómo las categorías de análisis brindan información que permite extraer conclusiones, por ahora parciales, que se detallan a continuación. En la categoría Identificación y/o corrección de errores, incomprendiones o lagunas en los significados aportados por alguno de los participantes (IE), se nota un aumento en las participaciones del foro y comunicaciones intercambiadas; las mismas en el año 2010 fueron del 58.8 %, mientras que en el 2013 aumentaron al 65,22%. También puede observarse que la dimensión Síntesis, resúmenes o recapitulaciones integrando significados aportados por cualquiera de los participantes (SI) presenta un

notable aumento ya que en el 2010 las mismas fueron del 105 %, pasando a ser 269 % en 2013.

Asimismo, la categoría Aportes significativos atribuidos a fuentes externas (SF) y Referencia a fuentes de significados (libros, artículos, etc.) (RF) muestra un incremento en ambos de más del 100 % en el primer cuatrimestre del 2013, respecto al primer cuatrimestre del 2010.

Por último, la categoría expresión de dudas, interrogantes, o incomprendiones de algún tópico de discusión (ED) aumentó significativamente en 2013 comparado con el mismo cuatrimestre de 2010 (264%).

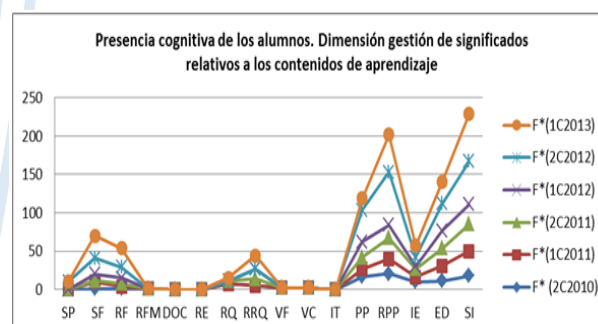


Figura 1. Análisis Univariado

Por otra parte, a fin de analizar la correlación entre las diferentes categorías de análisis, y en base a los resultados anteriormente presentados, se profundizó aún más el estudio mediante un análisis factorial. El mismo consiste en una técnica estadística cuyo objetivo es reducir la cantidad de datos o información que nos brinda una matriz de correlación para favorecer su interpretación. La matriz de Pearson (Figura 2) fue la elegida para detectar la existencia de relaciones entre las categorías de intervenciones en foros y comunicaciones en el marco de la plataforma virtual. Algunas de dichas correlaciones comprenden:

- La categoría Identificación y/o corrección de errores, incomprendiones o lagunas en los significados aportados por alguno de los participantes (IE) se encuentra correlacionada con la de Respuesta a petición de precisiones, aclaraciones, o explicaciones de un participante sobre los significados presentados por quien responde (RPP), la cual también muestra un crecimiento significativo durante el período analizado (233%) si comparamos 2010 con 2013. Esta correlación estaría indicando la capacidad de generar conocimiento a partir de la de Identificación de errores, incomprendiones o lagunas en los significados aportados por el resto de los participantes.
- La categoría Aportes significativos atribuidos a fuentes externas (SF) se encuentra correlacionada con varias categorías o dimensiones: Aporte de significados propios o presentados como propios. (SP); Referencia a fuentes de significados (libros, artículos, páginas Web.) (RF); Respuesta

a petición de precisiones, aclaraciones, o explicaciones de un participante sobre los significados presentados por quien responde (RPP); Identificación y/o corrección de errores, incomprensiones o lagunas en los significados aportados por alguno de los participantes (IE); y, Expresión de dudas, interrogantes, o incomprensiones de algún tópico de discusión (ED). Esta correlación demostraría el desarrollo de la capacidad en los alumnos de interpretar y analizar fuentes bibliográficas externas y convertirlo en un aporte significativo respecto del tópico bajo discusión o análisis.

- La categoría Referencia a fuentes de significados (libros, artículos, etc.) (RF) estaría a su vez correlacionada con las categorías Respuesta a petición de precisiones, aclaraciones, o explicaciones de un participante sobre los significados presentados por quien responde (RPP); Respuesta a un requerimiento para aportar significados sobre un tópico o sobre significados aportados por quien ha aportado o formulado el requerimiento (RRQ); Identificación y/o corrección de errores, incomprensiones o lagunas en los significados aportados por alguno de los participantes (IE) y Expresión de dudas, interrogantes, o incomprensiones de algún tópico de discusión. (ED). Lo anterior demuestra la influencia sobre el desarrollo de la capacidad en los

alumnos de interpretar y analizar fuentes bibliográficas externas y convertirlo en un aporte significativo respecto del tópico bajo discusión o análisis.

- Por último, la categoría Expresión de dudas, interrogantes, o incomprensiones de algún tópico de discusión (ED) se encuentra correlacionada con la Petición de precisiones, aclaraciones o explicaciones a otro(s) participante (s) sobre los significados presentados por el (los) (PP), lo cual estaría demostrando la capacidad de los alumnos de plasmar sus inquietudes en peticiones para aclarar los significados aportados por otros participantes.

- Finalmente, del análisis de la matriz surgen asimismo correlaciones inversas entre Valoración favorable (VF) de significados aportados por otros participantes y Valoración crítica de significados aportados por otros participantes (VC) con Expresión de dudas, interrogantes, o incomprensiones de algún tópico de discusión (ED). Esto nos lleva a pensar que si bien el uso de TICs favorece el desarrollo de competencias para interpretar textos técnicos (memorias, informes, etc.) y otras fuentes bibliográficas externas, aún queda mucho camino por recorrer en cuanto al desarrollo de la capacidad de realizar una lectura crítica de los materiales y de esta manera realizar aportes significativos en los foros de discusión.

Matriz de correlación (Pearson (n)):

Variables	SP	SF	RF	RFM	RQ	RRQ	VF	VC	PP	RPP	IE	ED
SP	<b>1</b>	0,412	0,271	-0,200	-0,415	-0,517	-0,200	-0,200	<b>0,958</b>	<b>0,829</b>	0,283	0,692
SF	0,412	<b>1</b>	<b>0,958</b>	-0,471	-0,269	0,277	-0,471	-0,471	0,359	0,773	0,550	0,779
RF	0,271	<b>0,958</b>	<b>1</b>	-0,433	-0,090	0,512	-0,433	-0,433	0,271	0,717	0,628	0,732
RFM	-0,200	-0,471	-0,433	<b>1</b>	0,747	-0,165	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	-0,122	-0,297	0,057	-0,752
DOC												
RE												
RQ	-0,415	-0,269	-0,090	0,747	<b>1</b>	0,283	0,747	0,747	-0,350	-0,175	0,494	-0,562
RRQ	-0,517	0,277	0,512	-0,165	0,283	<b>1</b>	-0,165	-0,165	-0,350	-0,109	0,166	0,071
VF	-0,200	-0,471	-0,433	<b>1,000</b>	0,747	-0,165	<b>1</b>	<b>1,000</b>	-0,122	-0,297	0,057	-0,752
VC	-0,200	-0,471	-0,433	<b>1,000</b>	0,747	-0,165	<b>1,000</b>	<b>1</b>	-0,122	-0,297	0,057	-0,752
IT												
PP	<b>0,958</b>	0,359	0,271	-0,122	-0,350	-0,350	-0,122	-0,122	<b>1</b>	0,776	0,218	0,651
RPP	<b>0,829</b>	0,773	0,717	-0,297	-0,175	-0,109	-0,297	-0,297	0,776	<b>1</b>	0,700	<b>0,837</b>
IE	0,283	0,550	0,628	0,057	0,494	0,166	0,057	0,057	0,218	0,700	<b>1</b>	0,383
ED	0,692	0,779	0,732	-0,752	-0,562	0,071	-0,752	-0,752	0,651	<b>0,837</b>	0,383	<b>1</b>

Los valores en negrita son significativamente diferentes de 0 con un nivel de significación  $\alpha=0,05$

Figura 2: Matriz de correlación (Pearson)



Para profundizar aún más el estudio, los datos son sometidos a un análisis multivariante mediante el gráfico simétrico de vectores, (Figura 3), que también arroja claramente tres tipos de participaciones: aquellas que se encuentran del lado derecho pertenecen a las categorías que muestran claramente pedidos, referencias a libros, fuentes externas, aportes propios, respuestas y dudas - lo que nos permite pensar en la contribución a la capacidad de aprendizaje continuo y autónomo que surge de la utilización del aula virtual como apoyo a las clases presenciales en el espacio curricular Comercio; mientras que del lado izquierdo, claramente se observan Aportes favorables de significados por otros participantes, Críticas de significados aportados por otros participantes, Requerimientos para aportar significados sobre aportes - lo que nos lleva a pensar que en este espacio se realizan participaciones reflexivas voluntarias que no son producto de peticiones realizadas por algún integrante del foro.

Por último, se observa otro tipo de intervenciones, en el cuadrante inferior, las que conforman las respuestas solicitadas por las tutoras o por otros participantes diferentes a ellas que bien pueden responder a algún tipo de liderazgo que surge de los grupos analizados de alumnos.

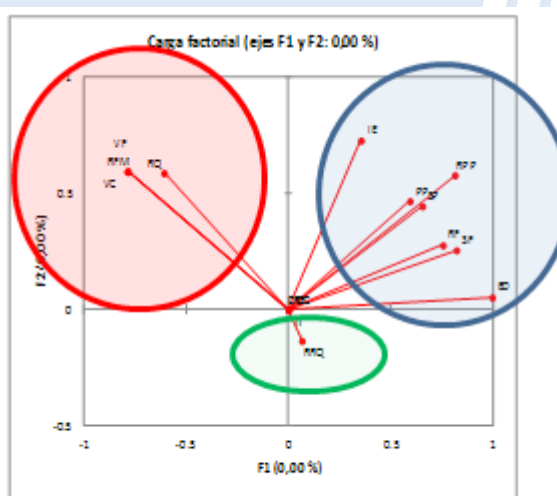


Figura 3. Análisis Multivariante

#### 4. Conclusiones

Se investigó el impacto del uso de TIC a través de la implementación de un aula virtual en la asignatura Comercio de la carrera Ingeniería Industrial (variable independiente), sobre una de las Competencias sociales, políticas y actitudinales, y sus capacidades asociadas: la competencia para aprender en forma continua y autónoma (variable dependiente). Dentro de esta competencia se investigó sólo una de las capacidades asociadas: la capacidad para lograr autonomía en el aprendi-

zaje, con especial énfasis en la capacidad de los futuros ingenieros de ser capaz de: 1) evaluar el propio aprendizaje y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo; 2) explorar aquellas áreas del conocimiento no específicas de la profesión que podrían contribuir al mejor desempeño profesional; 3) hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación, etc.), seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado) y hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo. A tal fin, se analizaron los vestigios digitales recabados de la intervención de 107 alumnos en los Foros de Discusión y las comunicaciones intercambiadas entre los mismos y con las tutoras desde el 2° cuatrimestre del 2010 hasta el 1° cuatrimestre del 2013, respecto de una actividad práctica específica que forma parte de los requerimientos de la Cátedra desde el año 2010. Se detalló el trabajo de las docentes para poder desarrollar esta actividad en el marco de la plataforma virtual y las actividades complementarias desarrolladas a fin de que los alumnos pudieran completar satisfactoriamente la actividad. En función de los resultados que surgen del análisis descriptivo, por medio del cual se analizó la presencia cognitiva de los alumnos, en la dimensión gestión de significados relativos a los contenidos de aprendizaje, se ha podido observar un aumento significativo del aporte de los alumnos en algunas de las categorías, tales como Identificación y/o corrección de errores, incomprensiones o lagunas en los significados aportados por alguno de los participantes (IE), Síntesis, resúmenes o recapitulaciones integrando significados aportados por cualquiera de los participantes (SI), Aportes significativos atribuidos a fuentes externas (SF), Referencia a fuentes de significados (libros, artículos, etc.) (RF) y expresión de dudas, interrogantes, o incomprensiones de algún tópico de discusión (ED). Asimismo, estas categorías se encuentran positivamente correlacionadas. Esto demostró no sólo la validez de la hipótesis según la cual la implementación de TIC influye positivamente en el desarrollo de la competencia del aprendizaje continuo y autónomo en los alumnos, sino también sería prueba de la capacidad de los alumnos de generar conocimiento a partir de la de identificación de errores, incomprensiones o lagunas en los significados aportados por el resto de los participantes, así como también de la capacidad de interpretar y analizar fuentes bibliográficas externas y convertirlo en un aporte significativo respecto del tópico bajo discusión o análisis. Todo esto, influiría positivamente en la capacidad de los alumnos para encontrar los recursos para mejorar su propio aprendizaje, explorar áreas de conocimiento como Comercio, no específicas de la profesión que contribuyen al mejor desempeño profesional; como también sobre la

capacidad de hacer una búsqueda bibliográfica por medios, seleccionar el material relevante para un tópico de discusión específico y hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo. Sin embargo, del análisis de la matriz de Pearson surgieron correlaciones negativas entre determinadas categorías de análisis tales como Valoración favorable (VF) de significados aportados por otros participantes y valoración crítica de significados aportados por otros participantes (VC) con Expresión de dudas, interrogantes, o incomprendiones de algún tópico de discusión (ED), lo que nos lleva a concluir que a pesar de la influencia positiva de la implementación de TIC sobre la capacidad de los alumnos para el aprendizaje continuo y autónomo, aún se observa la dificultad en los alumnos del Ciclo Superior para realizar una lectura crítica de los materiales y de esta manera realizar aportes significativos en los foros de discusión. Esta conclusión, se complementa con el hecho de haber hallado incrementos significativos respecto del año 2010 en algunas categorías tales como Recordatorio de significados presentados por otros participantes (RE); Valoración favorable de significados aportados por otros participantes (VF); Valoración crítica de significados aportados por otros participantes (VC); Identificación de tópicos o temas de atención, indagación y discusión (IT). En suma, es posible concluir que en lo que a la competencia analizada se refiere, la implementación de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y su aplicación para el desarrollo de estrategias de enseñanza orientadas al desarrollo de competencias en el futuro ingeniero ha influido de manera positiva en la capacidad de los alumnos de aprender en forma continua y autónoma. Si bien se han comprobado inconvenientes en los alumnos para realizar una lectura crítica y una valoración respecto de los aportes del resto de los participantes, no es posible concluir que la implementación de TIC no ha influido en la capacidad de los alumnos de hacer una lectura crítica del material identificado como relevante y de aportar valoraciones de aportes de otros alumnos –relacionado con otra la competencia para comunicarse con efectividad, lo que queda sujeto a posteriores investigaciones profundizando sobre las causas y correlaciones de los resultados encontrados en el presente estudio.

## Bibliografía

- Brunner, José y Marshall Pablo. (2003). "Innovar o Retroceder". Revista En Foco. 10, pág. 1-11. Documento en red. ISSN 0717-9987. [http://www.expansiva.cl/media/en\\_foco/documentos/08072004113836.pdf](http://www.expansiva.cl/media/en_foco/documentos/08072004113836.pdf)
- Chevallard, Yves, (1997). La transposición didáctica. Buenos Aires: Editorial Aique.
- Coll, C. et al (2011): Perfiles de participación y presencia docente distribuida en redes sincrónicas de aprendizaje: la articulación del análisis estructural y de contenido. Revista de Educación. N° 54. En <http://dide.minedu.gob.pe/xmlui/handle/123456789/1048> [Consultado 19/09/2013]
- Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) (<http://www.confedi.org.ar/documentos>)
- Hernandez Sampieri, R.; Fernandez Collado, C & Baptista Lucio, P. (2010) Metodología de la investigación. Mc Graw Hill. Méjico
- Le Boterf, Guy. (1998). La ingeniería de las competencias. D'organisation. París.
- Perrenoud, Philippe (2002). *Construir competencias desde la escuela*. Santiago de Chile: Dolmen Ediciones y Le Boterf, Guy (2001). Ingeniería de las competencias. Barcelona: Gestión.
- Puiggrós, Adriana (2004). La Fábrica del conocimiento. Rosario: Editorial HomoSapiens.
- Rojas Marín, Álvaro. (2005). "Formación por Competencias. Un desafío Impostergable: la experiencia de la Universidad de TALCA". En "Currículo Universitario basado en competencias". Memorias del Seminario Internacional. Universidad del Norte. Barranquilla, Colombia.
- Spencer, L.M. y Spencer, S.M. (1993). *Competence at Work*. New Cork: John Wiley and Sons
- Tobón, Sergio (2006). "Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica". 2 ed. Bogotá: ECOE Ediciones y Rial Sánchez, A. (2007). Diseño curricular por competencias: el reto de la evaluación. En: *Jornadas de evaluación de los aprendizajes a partir de competencias*. [Consulta: 22 julio 2010]<Disponible en Internet: <http://hdl.handle.net/10256/819>>
- Tobón, Sergio (2006). "formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica". 2 ed. Bogotá: ECOE Ediciones.